

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

ARTÍCULO CIENTÍFICO

TEMA:

“SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO
NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”

AUTOR:

ERIKA ABIGAIL SANDOVAL CARRERA.

DIRECTOR:

ING. PEDRO GRANDA.

Ibarra – Ecuador

2015

SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL HERBARIO NATURAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Erika Abigail SANDOVAL CARRERA.

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Universidad Técnica del Norte, Avenida 17 de Julio 5-21, Ibarra, Imbabura, Ecuador.

easandoval@utn.edu.ec

Resumen. El sistema de gestión de información para el herbario natural de la Facultad de ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte consiste en el estudio diseño e implementación de los módulos de Registro taxonómico, Localidad, Identificación Taxonómica. Para el desarrollo del proyecto se realizó el estudio de conceptos de datos biológicos, taxonomía de las plantas, colecta, preservación digital, y para la parte de desarrollo la tecnología de Oracle Application Express (APEX) sobre una base de datos Oracle 11g.

Se determinó los procesos que se utilizan desde la colecta hasta el ingreso de los datos biológicos al sistema, para posteriormente diseñar la arquitectura tecnológica y continuar con las instalaciones y configuraciones necesarias para el desarrollo del proyecto, utilizando una metodología de desarrollo ágil (SCRUM), además de las normas y estándares de datos biológicos de DARWIN CORE, para obtener mejores resultados.

Con el sistema de gestión para el herbario natural, se llevará un control permanente de los datos ingresados de las muestras colectadas, ofreciendo así información ágil y adecuada, para ser utilizada en el estudio e investigación de las diferentes especies que existen en nuestro medio natural.

Palabras Claves

APEX, DARWIN CORE, Datos biológicos, Oracle, SCRUM, Identificación taxonómica.

Abstract. The management system information to the natural herbarium from Engineering Faculty in Agricultural and Environmental Sciences at Técnica del Norte University is the study, design and implementation of Taxonomic Register, Place, Taxonomic Identification levels. For the project development we realized the study of biological data definitions, and the collection of plants. For the development part we used Oracle Application Express (APEX) technology about a database Oracle 11g.

First, the processes that are used from the collection to the input of biological data to the system were determined. Then, the technology architecture will be designed. After that, the facilities and settings required will be developed for the project. Next, the SCRUM methodology will be used. Finally, rules and standards from DARWIN CORE biological data will be applied for best results.

From the collected samples some data will be entered for a continuous monitoring. This will help to the management system and also the natural herbarium. All this process will provide appropriate and adequate information. Furthermore, this will be used in the study and research of the different species in our natural environment.

Keywords

APEX, DARWIN CORE, Biological Data, Oracle, SCRUM, Taxonomic Identification.

1. Introducción

El herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte es un laboratorio donde se guardan evidencias científicas de la flora de nuestro país, se encuentra ubicado en el segundo piso de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA), se ha constituido como un centro de investigación, información y de enseñanza botánica a nivel superior en la ciudad de Ibarra. Presta servicios a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Forestal y Recursos Naturales Renovables, así como a otras carreras comprometidas con el ambiente. El herbario presta servicios de información y capacitación, además contribuye con el desarrollo científico y didáctico del norte del país.

Actualmente el Herbario cuenta con aproximadamente 10000 ejemplares montados y etiquetados, de los cuales 70% se encuentra con su respectiva identificación taxonómica a nivel de especie y corresponden a cerca de 200 localidades distintas. Conforman la colección especies de

plantas vasculares, principalmente helechos, licopodios, selaginelas, gimnospermas y plantas con flores (monocotiledóneas y dicotiledóneas), tanto herbáceas, arbustivas y arbóreas. Cabe resaltar que el herbario que posee la Universidad Técnica del Norte es de gran ayuda científica y educativa para el norte del país, si se realiza una breve descripción sobre la difusión que ha tenido el herbario para hacerse conocer no solo en la provincia sino en el país, se puede evidenciar que ni los propios estudiantes de la universidad conocen de la existencia del mismo, afectando notablemente a la gestión del herbario y a su difusión para el conocimiento no solo de los estudiantes de la UTN, sino de toda la provincia.

En el presente año se ha tomado en cuenta el tema del patrimonio digital, que trata de la preservación de documentos digitales, los cuales se les ha denominado como patrimonio digital, en marzo del 2003 la UNESCO publico algunas de las condiciones que se debe llevar a cabo para la preservación del patrimonio digital, las cuales fueron preparadas y redactadas por la Biblioteca Nacional de Australia. El contenido de la publicación hace un énfasis muy grande al tesoro de información digital producida prácticamente en todas las áreas de las actividades humanas. Aprovechando las innovaciones que ofrecen las nuevas tecnologías, y si se habla de un patrimonio digital, los herbarios en formato digital son una muestra de ello, ya que es un recurso que permite gestionar los datos biológicos de las colecciones de plantas que tienen los herbarios, a su vez permite a las personas afines al tema del medio ambiente hacer un estudio de especímenes con las características morfológicas y taxonómicas propias de cada especie que fueron recolectadas de espacios protegidos como son los parques naturales, o recolecciones de especies naturales de otros lugares que tal vez a un futuro debido al cambio climático lleguen a ser extintos.

La información obtenida de las plantas se encuentra almacenada en hoja de Excel, en muchos de los casos ni siquiera son almacenadas lo cual produce que se pierda la información. Esto genera que los datos no tengan integridad confiabilidad y la disponibilidad necesaria y requerida para hacer consultas claras y que sean capaces de solventar las necesidades y requerimientos de los interesados, por lo que se propuso crear un sistema de gestión de datos biológicos para llevar un control de los datos ingresados, logrando así un mejor manejo de la información.

2. Materiales y Métodos

Actualmente el desarrollo de aplicaciones de software va conjuntamente con la utilización de metodologías de desarrollo, para lograr obtener un mejor resultado con producto de calidad. Existen varias metodologías para el desarrollo, entre ellas están las tradicionales que su objetivo principal se basa en los procesos generando rigurosas actividades y artefactos.[1]

Por otro lado está la metodología de desarrollo ágil que está enfocada en ciclos de desarrollo de corto tiempo, para

grupos de equipos pequeños, es muy interesante esta metodología ya que se basan en aspectos más humanos asociados al trabajo en equipo, donde se involucran totalmente al cliente en todo el proceso. Además de que el medio actual es cambiante a la tecnología, este tipo de metodología se adapta a los cambios.

2.1 Metodología de Desarrollo

Para el desarrollo del proyecto se tomó el marco de trabajo SCRUM, que es parte de una metodología de desarrollo ágil; SCRUM es un término utilizado en el juego rugby donde los jugadores de ambos equipos se agrupan en una sola formación donde el objetivo es obtener el balón que se encuentra en el centro.

En la actualidad este marco de trabajo ha ido tomando un gran impacto en el desarrollo de software obteniendo un producto de calidad sin una documentación exhaustiva, clientes satisfechos que están integrados directamente con el desarrollo del producto, y la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo. Además se base fundamentalmente en los principios del manifiesto ágil.

- Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software funcionando es la medida principal de progreso.
- Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.[2]

Fue desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle, donde se define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos.

- El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente.
- La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. [3]

FASES DE SCRUM

Como toda metodología de desarrollo tienen sus fases para cumplimiento del objetivo del proyecto.

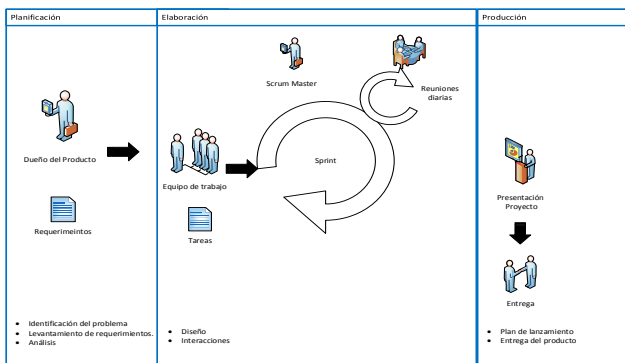


Figura. 1. Fases de SCRUM

• Planificación:

La fase de planificación es la fase inicial del proyecto, donde se realiza todo el levantamiento de información importante.

• Seguimiento:

La fase de seguimiento es la fase de las iteraciones, en esta parte se realiza la planificación del proyecto por tareas, además de realizar el diseño y pruebas de aceptación.

• Implementación:

La fase de producción es la etapa final del proyecto donde se realiza el plan de implantación, y la puesta en marcha del proyecto.

ROLES DE LA METODOLOGÍA SCRUM

Scrum es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, que pueden tomarse como puntos de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutara durante el proyecto. El equipo está conformado por los siguientes roles:[4]

- **Product Owner** (Propietario del producto) que hace las veces de cliente.
- **Scrum Master** es el encargado de constatar que se tenga todas las condiciones necesarias para trabajar, liderando en caso de obstáculos y dar el seguimiento para las buenas prácticas de Scrum.
- **Team Members** (equipo) son los que se encargan del diseño, codificación y pruebas del producto a desarrollarse.

2.2 Estándares de publicación de datos biológicos.

Para la publicación de datos biológicos existen organismos como el TDWG (Normas de Información sobre Biodiversidad, conocido como el Grupo de Trabajo de las bases de datos taxonómica) que se encarga de las normativas y estandarización de la información biológica, dentro de los estándares más utilizados para la publicación de datos de biodiversidad esta Darwin Core.

DARWIN CORE

Darwin Core es el cuerpo de normas. Incluye un glosario de términos (en otros contextos éstos se puede llamar Propiedades, elementos, campos, columnas, atributos o conceptos) destinado a facilitar el intercambio de información sobre la diversidad biológica, proporcionando definiciones de referencia, ejemplos y comentarios. Darwin Core se basa principalmente en los taxones, su observación en la naturaleza tal como se documenta por medio de las observaciones, muestras. Incluyen documentos que describen cómo se gestionan los términos biológicos.[5]

2.3 Herramienta de Desarrollo.

ORACLE DATABASE 11G

Cada empresa o institución necesita almacenar y gestionar la información que tienen, un motor de base de datos es un sistema que almacena y procesa dicha información. El propósito de una base de datos es recoger, almacenar y recuperar la información relacionada para el uso de aplicaciones.[6]

ORACLE APPLICATION EXPRESS

Oracle Application Express (Oracle APEX), antes llamado HTML_DB, es una opción totalmente compatible y sin costo de la base de datos Oracle, permite desarrollar aplicaciones en la mayoría de los ordenadores que utilizan sólo un navegador web. Además de tener un desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) utiliza asistentes sencillos y programación declarativa para crear potentes aplicaciones de información y entrada de datos. [7]

ORACLE APPLICATION EXPRESS LISTENER

Para la arquitectura que utiliza Oracle Application Express es necesario la utilización de algún servidor web, para la comunicación entre la petición que realiza el usuario mediante el navegador web y el motor de Oracle Application Express (APEX). Por tal motivo surge la utilización de Oracle Application Express Listener para satisfacer esta necesidad, el cual puede ser ejecutado en un servidor de aplicación como Oracle Web Logic Server, Oracle GlassFish, Oracle Containers for J2EE, sin la necesidad de utilizar un controlador JDBC.

Oracle Application Express Listener es una alternativa basada en J2EE, ofrece mayor funcionalidad, incluye una configuración basada en la web, seguridad mejorada y el archivo de almacenamiento en cache. Además de proporcionar mayor flexibilidad por los despliegues de apoyo que utiliza de los servidores de aplicaciones en donde es ejecutado. [8]

PL/SQL

PL / SQL (Procedural Language Structured Query Language) es una extensión del procedimiento del lenguaje de SQL para las bases de datos de Oracle. Es una combinación de SQL con el procedimiento característico de los lenguajes de programación como bucle, selección, iteración, declaración de variables, estructuras, gestión de errores y así sucesivamente. Se puede utilizar todos los comandos SQL, funciones, operadores y los tipos de datos que están disponibles en SQL. Además envía varias sentencias SQL de grupo a la base como una consulta por lo tanto acelera las aplicaciones y reduce el tráfico de red. [9]

3. Resultados

Como resultado del estudio y realización de los procesos que lleva a cabo el Herbario de la Universidad Técnica del Norte, se ha implementado una solución web informática automatizada que permite al usuario interno mantener un control sobre la información de las colectas almacenadas en el herbario; y a los usuarios externos mantenerse informados de las colecciones de plantas existentes.

A continuación se muestra el proceso de digitalización de información de las muestras.

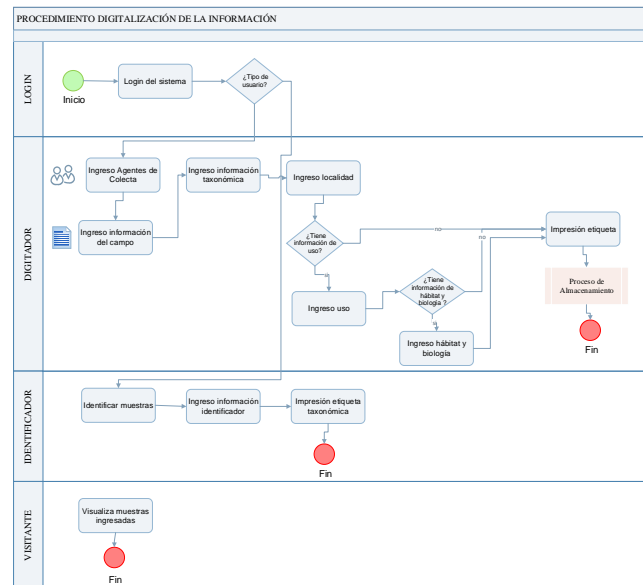


Figura. 2. Procedimiento digitalización de información.

Además de realizar los procesos para la gestión de datos biológicos del herbario de la Universidad Técnica del Norte se diseñó el modelo de base de datos para el almacenamiento y gestión de la información.

A continuación se muestra la imagen del diseño de base de datos del sistema.

MODELO ENTIDAD - RELACIÓN

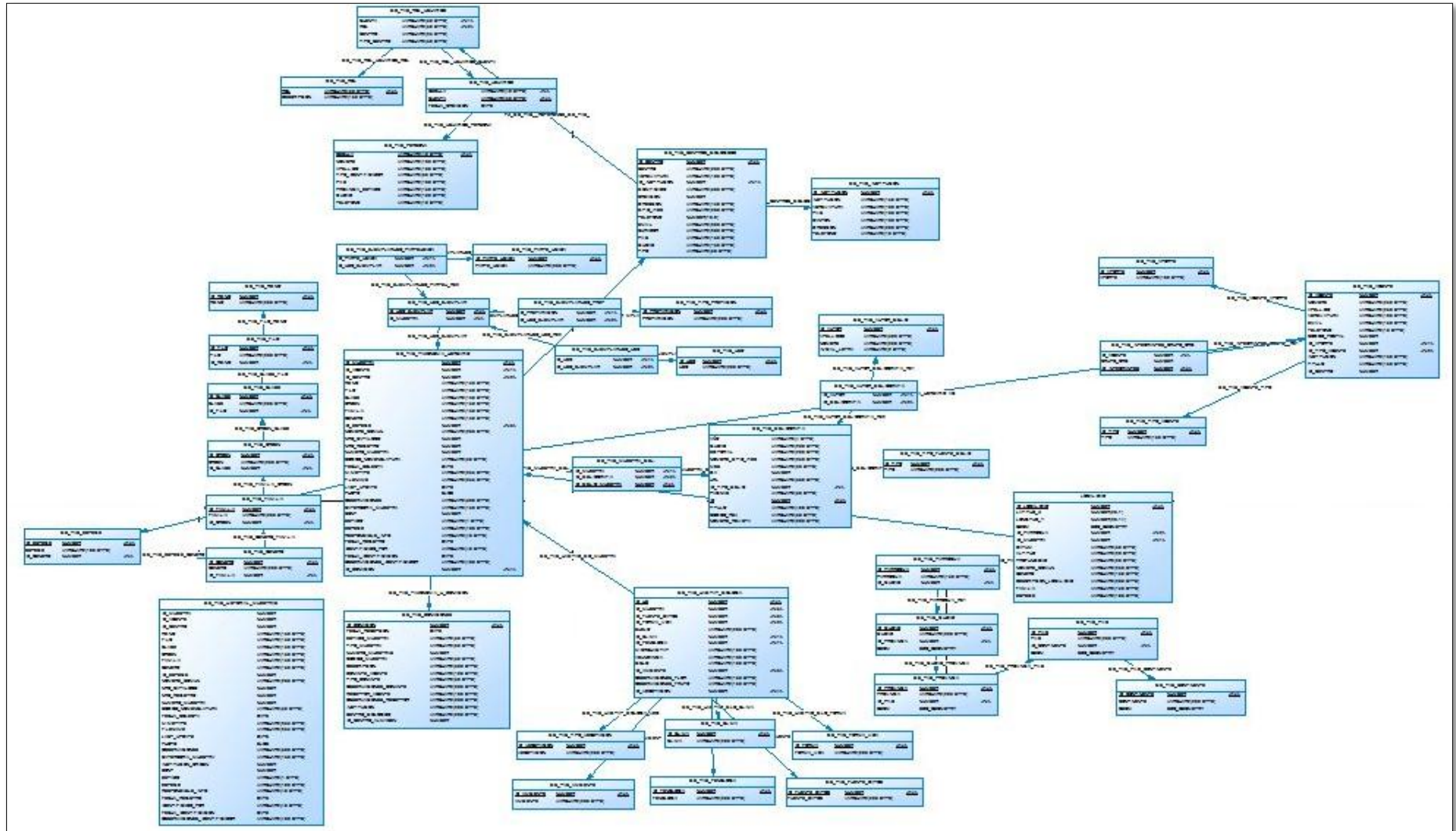


Figura 3. Diagrama entidad - relación.

4. Conclusiones

Con la implementación del Sistema de Gestión de Información para el Herbario Natural de la Universidad Técnica del Norte, se agilizará el proceso de ingesta de datos, y con ello cumplir el objetivo del plan del Buen Vivir, mantener un patrimonio natural.

La implantación de cada uno de los módulos, logra optimizar e ingresar solo la información de muestra que sirven de material científico.

La utilización de la base de datos Oracle fue de gran ayuda tanto para la administración como para la seguridad e integridad de datos, además que si en algún momento se desea integrar con el sistema de la UTN será más fácil, ya que todas las aplicaciones de la universidad manejan esta plataforma.

El desarrollo del aplicativo realizado en Oracle Application Express APEX produjo como resultado una aplicación con una interfaz muy amigable para el usuario y de fácil manejo ya que está integrado en la base de datos de Oracle.

El uso de la metodología ágil Scrum en el desarrollo del proyecto permitió ofrecer un producto de calidad y como el cliente lo necesitó, ya que el cliente está completamente vinculado al proceso de ejecución, además de ser una metodología la cual permite obtener resultados cada cierta fracción de tiempo.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento al Ing. Juan Carlos García Director de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático de la Universidad Técnica del Norte, por haberme proporcionado un espacio de trabajo, la infraestructura física y tecnológica para el desarrollo del proyecto, de igual forma al Ing. Alexander Guevara por el apoyo brindado desde los inicios del proyecto, el diseño y la culminación del mismo. Del mismo modo al Dr. Bolívar Batallas Decano de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Ambientales y Agropecuarias por permitirme desarrollar el proyecto para el Herbario Natural.

De manera especial un agradecimiento al Ing. Pedro Granda, por su constante apoyo, ayuda y orientación durante la ejecución del proyecto, hasta la culminación.

Referencias Bibliográficas

- [1] CANÓS, J., LETELIER, P., & PENADES, C. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software, 2014.
- [2] BEEDLE, M., BENNEKUM, A., COCKBURN, A., CUNNINGHAM, W., FOWLER, M., HIGHSMITH, J., HUNT, A., JEFFRIES, R., KERN, J., MARICK, B., MARTIN, R., SCHWABER, K., SUTHERLAND, J., THOMAS, D. Manifiesto for Agile Software Development. [Online] Cited 2001. Available at: <http://agilemanifesto.org/>
- [3] PICHLER, ROMAN (2013). Scrum:Agiles Projektmanagement erfolgreich einsetzen. Available at: <http://www.eblib.com>
- [4] DÍAZ, P., DAYNEL, DELGADO, M. Definición de un proceso de desarrollo de software en un entorno universitario. In Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE. 2011
- [5] DARWIN CORE TASK GROUP. [Online] Cited 2013-10-25. Available at: <http://rs.tdwc.org/dwc/index.htm>.
- [6] ORACLE. Database Concepts [Online] Cited 2015. Available at: http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e40540/intro.htm#CNCP001
- [7] ORACLE. Oracle Application Express.[Online] Cited 2013. Available at: <https://apex.oracle.com/pls/otn/f?p=4600:6:0>.
- [8] ORACLE. Application Express Listener Installation and Developer Guide. [Online] Cited 2015. Available at: http://docs.oracle.com/cd/E21611_01/doc.11/e21058/install.htm#AELIG7015
- [9] SPEVEC, A. [Online] Cited 2014. Available at: http://bib.irb.hr/datoteka/705126.1-anspevec_Oracle_PLSQL.pdf.

Sobre el Autor.



Erika Abigail SANDOVAL CARRERA Nací un 28 de Septiembre de 1989 en la parroquia El Jordán de la ciudad de Otavalo. Mi instrucción primaria la realice en la escuela Leopoldo N. Chávez del cantón Otavalo, posteriormente ingrese al colegio Experimental Jacinto Collahuazo del mismo cantón, donde obtuve el título de bachiller en Físico Matemático.

Posteriormente ingrese a la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte para obtener el título de Ingeniería en Sistemas Computacionales.